

# FORSCHUNG KOMPAKT

Dezember 2016 || Seite 1 | 3

**BAU 2017: Angenehmes Raumklima durch Phasenwechselmaterialien**

## **Kombination von Isolierung und thermischer Masse**

**Brennt die Sommersonne vom Himmel, nehmen in Gebäudehüllen integrierte Phasenwechselmaterialien (PCM) die Hitze auf – es bleibt drinnen schön kühl. Wird es draußen kälter, geben sie die gespeicherte Wärme ab. Mehrere Gramm dieser Speichermedien können lange Zeit vor Überhitzung und Unterkühlung schützen. Forscher haben nun erstmals durch etablierte Verfahren der Formgebung die isolierenden Eigenschaften von Schäumen mit den thermischen Massen von PCM vereint. In dieser Materialkombination wird der Wärmefluss durch die Wand über einige Stunden verringert.**

- PCM in Baustoffen nehmen Wärme auf und geben diese wieder ab
- Sie sind thermoregulierend, die Folge ist ein angenehmes Raumklima
- Fraunhofer-Forscher haben die thermischen und isolierenden Eigenschaften von PCM und Schäumen vereint

Abends ist es mollig warm im Wohnzimmer. Doch betritt man den Raum am Morgen, ist er ausgekühlt. Es dauert erst wieder seine Zeit, bis die Heizung in Schwung gekommen ist und die Raumluft aufgewärmt hat. Phasenwechselmaterialien – Medien aus Salzen oder organischen Verbindungen, die Wärme speichern – können solche Temperaturunterschiede ausgleichen. Auch Temperaturspitzen an heißen Sommertagen in Innenräumen lassen sich abmildern.

### **Isolierung und thermische Masse**

Forscherinnen und Forscher des Fraunhofer-Instituts für Chemische Technologie ICT in Pfinztal bei Karlsruhe haben die klassischen Vorteile eines geschäumten Dämmstoffs mit den thermoregulierenden und thermospeichernden Eigenschaften von PCM in einem Bauteil kombiniert. »Die Speichermedien können im kleinen Temperaturintervall ihres Phasenwechsels von fest auf flüssig und umgekehrt große Mengen an Wärme speichern und abgeben. Durch etablierte Verfahren der Formgebung wurden die PCM erstmals in geschäumte Platten integriert. Die Langzeitbeständigkeit dieser Bauteile gilt es noch zu erproben«, erläutert Sandra Pappert, Wissenschaftlerin am ICT. Als Mikrokapseln sind Speichermedien bereits erhältlich, sie lassen sich etwa in Wandfarbe oder Putz einrühren. Das Besondere an der neuen Technologie: »Statt einigen Mikrogramm wurden mehrere Gramm an Phasenwechselmaterialien integriert, damit erhöht sich die thermische Masse der Platte bei gleichbleibender Dicke«, sagt Pappert.

---

#### **Kontakt**

**Janis Eitner** | Fraunhofer-Gesellschaft, München | Kommunikation | Telefon +49 89 1205-1333 | [presse@zv.fraunhofer.de](mailto:presse@zv.fraunhofer.de)

**Dr. Stefan Tröster** | Fraunhofer-Institut für Chemische Technologie ICT | Telefon +49 721 4640-392 | Joseph-von-Fraunhofer-Straße 7  
76327 Pfinztal | [www.ict.fraunhofer.de](http://www.ict.fraunhofer.de) | [stefan.troester@ict.fraunhofer.de](mailto:stefan.troester@ict.fraunhofer.de)

Das physikalische Prinzip kennt man beispielsweise von Seen, die an klirrend kalten Tagen von einer Eisschicht überzogen sind. Obwohl die Luft deutlich kälter ist, hat das Wasser eine konstante Temperatur von vier Grad Celsius – und zwar so lange, bis das letzte Tröpfchen Wasser im See zu Eis erstarrt ist. Denn die Kälte, die die Luft in den See einbringt, wird nicht dazu genutzt, das Wasser weiter hinunter zu kühlen. Vielmehr dient sie dazu, das Wasser in Eis umzuwandeln.

### **Angenehmes Wohlfühlklima**

Diesen Effekt nutzen die Forscher, um die Temperatur von Räumen zu optimieren. Läuft tagsüber die Heizung, verflüssigen sich die Phasenwechselmaterialien und speichern einen Teil der Wärme. Kühlt nachts die Raumtemperatur ab, erstarren sie wieder – und geben die gespeicherte Wärme an den Raum ab. Im Sommer bleiben Innenräume angenehm kühl. Denn brennt die Sonne vom Himmel, verflüssigen sich die Materialien. Dafür benötigen sie Wärme, die sie dem Raum entziehen.

Spürbar wird die größere Effektivität der größeren PCM-Mengen zum Beispiel während langer Hitzeperioden: Kühlt sich die Luft nachts nicht merklich ab, können die bereits flüssig gewordenen Phasenwechselmaterialien nicht wieder erstarren. Bei den Mikrokapseln heißt das: Irgendwann sind alle Kapseln umgewandelt – es kann keine weitere Hitze aufgenommen werden. Nicht so jedoch wenn ausreichende Mengen an PCM vorliegen. Diese können bei lang anhaltenden Hitze- oder Kälteperioden wesentlich länger für ein angenehmes Raumklima sorgen. Prinzipiell wäre es auch möglich, die gespeicherte Wärme über ein Kühlsystem wieder gezielt zu entnehmen: PCM könnten so zum einen neue Wärme aufnehmen, zum anderen könnte die Wärme über einen Energiewandler für andere Zwecke genutzt werden, etwa um das Duschwasser vorzuwärmen.

Auf der Messe BAU vom 16. bis 21. Januar 2017 in München stellen die Forscher die Wirkungsweise und das Potenzial der Phasenwechselmaterialien vor. Sie demonstrieren anhand zweier Klimakammern, in welchem Maße diese Materialien Temperaturschwankungen ausgleichen können (Halle C2, Stand 538/531).

### Was sind Phasenwechselmaterialien?

Phasenwechselmaterialien (technische Bezeichnung PCM: phase change material) können in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur in einem kleinen Temperaturintervall des Phasenwechsels große Mengen an Wärme aufnehmen, speichern und abgeben. Das funktioniert, indem Speichermedien wie Salze oder organische Verbindungen ihren Aggregatzustand ändern, sobald Wärme zugeführt wird. Wenn sie zum Beispiel vom flüssigen in den festen Zustand wechseln oder umgekehrt, nehmen sie Wärme auf beziehungsweise geben sie wieder ab.

### FORSCHUNG KOMPAKT

Dezember 2016 || Seite 3 | 3



Der PCM-Würfel behält eine Temperatur von 21°C, bis er komplett geschmolzen ist.

© Fraunhofer ICT | Bild in Farbe und Druckqualität: [www.fraunhofer.de/presse](http://www.fraunhofer.de/presse).